

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-042347  
 (43)Date of publication of application : 16.02.2001

(51)Int.CI. G02F 1/1343  
 G02F 1/1337

(21)Application number : 11-287852 (71)Applicant : CHI MEI ELECTRONICS CORP  
 (22)Date of filing : 08.10.1999 (72)Inventor : GO HEISHO  
 KAKU SHINRYU  
 I CHUKO

(30)Priority

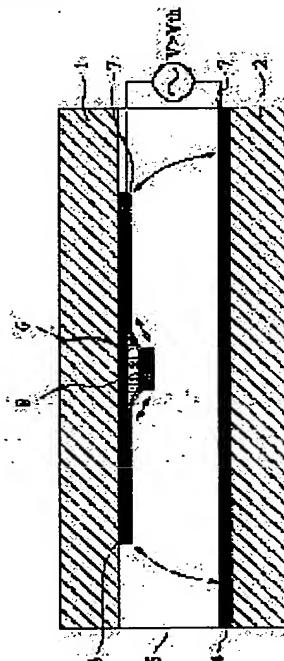
Priority number : 99 88112348 Priority date : 19.07.1999 Priority country : TW

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE WITH WIDE VIEWING ANGLE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To control the liquid crystal molecules in a liquid crystal layer of a liquid crystal display device so as to have various alignment directions in a simple production process and to increase the viewing angle of the liquid crystal display device.

**SOLUTION:** The device consists of an upper glass substrate 1, a lower glass substrate 2, a liquid crystal layer 5 held between the upper glass substrate 1 and the lower glass substrate 2, a plurality of pixel electrodes 3 arranged in a matrix on the upper glass substrate 1 side of the liquid crystal layer 5, a common electrode 4 on the lower glass substrate side 2 of the liquid crystal layer 5, one or plurality of protruding parts 6 made of a dielectric material and formed on each pixel electrode 3, a controlling electrode 8 formed on each protruding part 6 and electrically insulated from the pixel electrode 3, and an alignment layer 7 covering the common electrode 4 and covering the face formed by each pixel electrode 3, protruding part 6 and controlling electrode 8.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

BEST AVAILABLE COPY

[Patent number] 3076340  
[Date of registration] 09.06.2000  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.  
3. In the drawings, any words are not translated.

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** The liquid crystal layer pinched between the first substrate, the second substrate, and said first substrate and second substrate, Two or more pixel electrodes which are located in said first substrate side in said liquid crystal layer, and are arranged in the shape of a matrix, The common electrode located in the second substrate side of said liquid crystal layer, and two or more heights which are prepared on said each pixel electrode and consist of dielectric materials, Two or more control electrodes which it is prepared on said each heights and carry out electric insulation to said each pixel electrode, The field which said common electrode bonnet and said each pixel electrode, said each heights, and said each control electrode constitute together A wrap orientation layer, The extensive viewing-angle liquid crystal display characterized by what the liquid crystal molecule in said liquid crystal layer controls having the variety arrangement direction by the preparation, the configuration of each of said heights, the electrical potential difference impressed to said each control electrode, and the ununiformity electric field by the edge of each of said pixel electrode, and the viewing angle of a liquid crystal display therefore spreads.

**[Claim 2]** The electrical potential difference impressed to said each control electrode is the same extensive viewing-angle liquid crystal display according to claim 1 as the electrical potential difference impressed to said common electrode characterized by things.

**[Claim 3]** The liquid crystal layer pinched between the first substrate, the second substrate, and said first substrate and said second substrate, Two or more pixel electrodes which are located in said first substrate side in said liquid crystal layer, and are arranged in the shape of a matrix, Two or more heights which are prepared in each area corresponding to the common electrode located in the second substrate side in said liquid crystal layer, and said each pixel electrode on said common electrode, and consist of dielectric materials, Two or more control electrodes which it is prepared on said each heights and carry out electric insulation to said common electrode, The field where a bonnet and said common electrode,

each [ said ] heights, and said each control electrode constitute said each pixel electrode together A wrap orientation layer, The extensive viewing-angle liquid crystal display characterized by what the liquid crystal molecule in said liquid crystal layer controls having the variety arrangement direction by the preparation, the configuration of each of said heights, the electrical potential difference impressed to said each control electrode, and the ununiformity electric field by the edge of each of said pixel electrode, and the viewing angle of a liquid crystal display therefore spreads.

**[Claim 4]** The electrical potential difference impressed to said each control electrode is an extensive viewing-angle liquid crystal display according to claim 3 characterized by being the same as that of the electrical potential difference impressed to said common electrode.

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to an extensive viewing-angle liquid crystal display. It is related with the TFT active matrix (active matrix) liquid crystal display which has an extensive viewing angle especially.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** Although a liquid crystal display has many advantages (for example, that the volume is small, thing [ weight ]) compared with a cathode-ray tube (CRT) display, there is a remarkable fault, namely, the viewing angle of a liquid crystal display is much narrower than a CRT display. In order to improve this point, various liquid crystal displays are developed. For example, it is in IPS (In-Plane Switching) mode. However, "IPS" mode has a fault that \*\*\*\* permeability is much lower than the conventional TN (Twisted Nematic) mode. For this reason, IPS mode is restricted to application of a desktop computer, and is not suitable to a pocket mold computer.

**[0003]** In order to extend the viewing angle of a liquid crystal display, by making the arrangement direction of the liquid crystal molecule in a liquid crystal layer change as an option, it will have the variety liquid crystal molecule arrangement direction, and the viewing angle of a liquid crystal display spreads by it.

**[0004]** For example, drawing 6 A and drawing 6 B show the fragmentary sectional view of the conventional liquid crystal display \*\*\*\*(ed) by FUJITSU, LTD. This liquid crystal display has the top glass substrate 1, the bottom glass substrate 2, the pixel electrode 3, the common electrode 4, the liquid crystal layer 5, heights 6, and the orientation layer 7. According to drawing 6 A, an

electrical potential difference is not impressed between the pixel electrode 3 and the common electrode 4, or when not exceeding a threshold with the impressed electrical potential difference, the liquid crystal molecule of the liquid crystal layer 5 is arranged in the same direction (the vertical direction in drawing). When a threshold with the electrical potential difference impressed between the pixel electrode 3 and the common electrode 4 was exceeded according to drawing 6 B, some liquid crystal molecules of the liquid crystal layer 5 were influenced by the heights 6 on the pixel electrode 3 and the common electrode 4, and changed the arrangement direction. Since the orientation layer 7 and the arrangement direction of the liquid crystal molecule which this has in about six heights cross at right angles mostly. In the result, a liquid crystal molecule has the variety arrangement direction, and, therefore, the viewing angle of a liquid crystal display spreads.

[0005] Drawing 7 A and drawing 7 B show the fragmentary sectional view of another conventional liquid crystal display \*\*\*\*(ed) by IBM. This liquid crystal display is equipped with the top glass substrate 1, the bottom glass substrate 2, the pixel electrode 3, the common electrode 4, the liquid crystal layer 5, and the orientation layer 7. Since the concave 9 is formed in the common electrode 4, there is a discontinuous place in the common electrode 4 in it. As shown in drawing 7 A, an electrical potential difference is not impressed between the pixel electrode 3 and the common electrode 4, or when not exceeding a certain threshold, the liquid crystal molecule of the liquid crystal layer 5 is arranged in the same direction, and that of the impressed electrical potential difference is the same as that of drawing 6 A. They are ununiformity electric field (it is shown in an arrow head like) according [ some liquid crystal molecules of the liquid crystal layer 5 ] to the discontinuous place of the common electrode 4 when exceeding the threshold which, on the other hand, has the electrical potential difference impressed between the pixel electrode 3 and the common electrode 4. It was influenced and the arrangement direction changed. Since, as for this, the arrangement direction of a liquid crystal molecule intersects perpendicularly in the direction of electric field. A liquid crystal molecule has the variety arrangement direction, and the result stored the effectiveness that a viewing angle spread.

[0006] Furthermore drawing 8 was \*\*\*\*(ed) by IBM, the fragmentary sectional view of another conventional liquid crystal display is shown. This liquid crystal display has the top glass substrate 1, the bottom glass substrate 2, the pixel electrode 3,

the common electrode 4, the liquid crystal layer 5, heights 6, and the orientation layer 7. It can be considered that this conventional technique is the combination of said two conventional techniques. In a detail, it has the variety liquid crystal molecule arrangement direction for the ununiformity electric field (it is shown in an arrow head like) by heights 6 and the edge of the pixel electrode 3. Therefore, the effectiveness that the viewing angle of a liquid crystal display spread was stored.

[0007] In said first and the third conventional technique, in order to control the arrangement direction of an about six heights liquid crystal molecule, the dielectric material which constitutes heights 6 needs to fulfill certain conditions, for example, all of resistivity, a dielectric constant, a configuration, etc. have a limit. In the second conventional technique, since it is necessary to establish a concave 9 to the common electrode 4, a fabrication process is complicated.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In view of this, this invention offers the extensive viewing-angle liquid crystal display characterized by controlling the arrangement direction of the liquid crystal molecule near [ said ] the heights by preparing the convex section of a pixel electrode or a common electrode according to an easy manufacture process, preparing a control electrode on the heights, and impressing the suitable electrical potential difference for the control electrode. A restriction does not have especially the property of the dielectric material which constitutes said heights as the advantage. Moreover, the ununiformity electric field by the edge of a pixel electrode are used, and the arrangement direction of the liquid crystal molecule near the edge of a pixel electrode is controlled.

[0009]

[Means for Solving the Problem] As shown in drawing 1, the extensive viewing-angle liquid crystal display by the gestalt of operation of the 1st of this invention The liquid crystal layer 5 pinched between the top glass substrate 1, the bottom glass substrate 2, and the top glass substrate 1 and the bottom glass substrate 2, The pixel electrode 3 located in the glass substrate 1 side when it can set in the liquid crystal layer 5, and the common electrode 4 located in the bottom glass substrate 2 side in the liquid crystal layer 5, It is prepared on the pixel electrode 3, and it is prepared on the heights 6 which consist of dielectric materials, and heights 6, and has the wrap orientation layer 7 for the field where a bonnet and the pixel electrode 3, heights 6, and a control electrode 8 constitute together the control

electrode 8 which carries out electric insulation to the pixel electrode 3, and the common electrode 4. [0010] The liquid crystal molecule in the liquid crystal layer 5 controls having the variety arrangement direction by the configuration of heights 6, the electrical potential difference impressed to the control electrode 8, and the ununiformity electric field (it is shown in an arrow head like) by the edge of the pixel electrode 3, and, therefore, the viewing angle of a liquid crystal display spreads.

[0011] As shown in drawing 2, the extensive viewing-angle liquid crystal display by the gestalt of operation of the 2nd of this invention. The liquid crystal layer 5 pinched between the top glass substrate 1, the bottom glass substrate 2, and the top glass substrate 1 and the bottom glass substrate 2. The pixel electrode 3 located in the glass substrate 1 side when it can set in the liquid crystal layer 5, and the common electrode 4 located in the bottom glass substrate 2 side in the liquid crystal layer 5. The heights 6 which are prepared in the area corresponding to the pixel electrode 3 on the common electrode 4 (area surrounded by the broken line of drawing 2), and consist of dielectric materials. It is prepared on heights 6 and has the wrap orientation layer 7 for the field where a bonnet and the common electrode 4, heights 6, and a control electrode 8 constitute together the control electrode 8 which carries out electric insulation to the common electrode 4, and the pixel electrode 3.

[0012] The liquid crystal molecule in the liquid crystal layer 5 controls having the variety arrangement direction by the configuration of heights 6, the electrical potential difference impressed to the control electrode 8, and the ununiformity electric field (it is shown in an arrow head like) by the edge of the pixel electrode 3, and, therefore, the viewing angle of a liquid crystal display spreads.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of suitable operation of this invention is explained based on a drawing. Drawing 3 shows the detailed semi-conductor structure of heights 6 and its near area in the gestalt of said 1st operation. Heights 6 consist of dielectric materials and are arranged on the pixel electrode 3. A control electrode 8 is formed by growing up a conductor on heights 6. The left-hand side of drawing 3 shows passivation 131 and the amorphous silicon thin film transistor 13 which contains a metal 36 second for a start a metal 32, the n+ area 133, amorphous silicon 134, the gate insulator 135, and second for a start.

[0014] Six mask steps are required for the whole structure shown in drawing 3. Five mask steps

are required for the amorphous silicon thin film transistor 13 shown in the left-hand side of drawing 3 on the other hand. In the case of the former, it is for one mask many and its mask growing a conductor (control electrode) 8 on an insulator (heights) 6 from the latter.

[0015] Drawing 4 is the semi-conductor structure of the conventional liquid crystal display, and since the left-hand side 13' is similar to the left-hand side 13 of drawing 3, the explanation is omitted. With reference to the right-hand side 14 of drawing 4, a storage capacitor (storage capacitor) is formed with the first metal 15, the second metal 16, and the gate insulator 17. If slight semi-conductor structure shown in drawing 4 is changed, the heights of this invention and the structure of a control electrode will be acquired. With reference to drawing 5, the ITO layer 24 works as a control electrode 8. The first metal 21 which exists caudad, the second metal 22, the gate insulator 23, and passivation 25 of the ITO layer 24 form heights together. ; (2) which has the storage capacitor with which the : (1) first metal 21 which has two advantages, the second metal 22, and the gate insulator 23 constitute together the semi-conductor structure shown in drawing 5 -- the number of required masks is five and a manufacturing cost can be excluded compared with the semi-conductor structure (the number of required masks is six) shown in drawing 3 R>3.

[0016] In the gestalt of said two operations, it works as a switch for thin film transistors 13 (drawing 3) and 24 (drawing 5) to drive a pixel electrode. Moreover, the electrical potential difference impressed to the control electrode 8 is the same as the electrical potential difference impressed to the common electrode 4.

#### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the fragmentary sectional view of the extensive viewing-angle liquid crystal display by the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the fragmentary sectional view of the extensive viewing-angle liquid crystal display by the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[Drawing 3] In the gestalt of said 1st operation, it is the sectional view of the semi-conductor structure of heights and its near area.

[Drawing 4] It is the sectional view of the semi-conductor structure of a liquid crystal display of having the conventional heights.

[Drawing 5] It is the sectional view of the semi-conductor structure of the heights by the gestalt of suitable operation of this invention.

[Drawing 6 A] It is the fragmentary sectional view of the conventional liquid crystal display.

[Drawing 6 B] It is the fragmentary sectional view of the conventional liquid crystal display.

[Drawing 7 A] It is the fragmentary sectional view of another conventional liquid crystal display.

[Drawing 7 B] It is the fragmentary sectional view of another conventional liquid crystal display.

[Drawing 8] Furthermore, it is the fragmentary sectional view of another conventional liquid crystal display.

[Description of Notations]

1 Top Glass Substrate

2 Bottom Glass Substrate

3 Pixel Electrode

4 Common Electrode

5 Liquid Crystal Layer

6 Heights

7 Orientation Layer

8 Control Electrode

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-42347

(P2001-42347A)

(43)公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 F 1/1343  
1/1337

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1343  
1/1337

テーマコード(参考)

2 H 0 9 0  
2 H 0 9 2

審査請求 有 請求項の数4 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平11-287852

(22)出願日 平成11年10月8日 (1999.10.8)

(31)優先権主張番号 P-88112348

(32)優先日 平成11年7月19日 (1999.7.19)

(33)優先権主張国 台湾 (TW)

(71)出願人 599142729

奇美電子股▲ふん▼有限公司

台湾台南県台南科学工業園区新市郷奇業路  
1号

(72)発明者 吳炳昇

台湾台南県台南科学工業園区新市郷奇業路  
1号 奇美電子股▲ふん▼有限公司内

(72)発明者 郭振隆

台湾台南県台南科学工業園区新市郷奇業路  
1号 奇美電子股▲ふん▼有限公司内

(74)代理人 100092897

弁理士 大西正悟

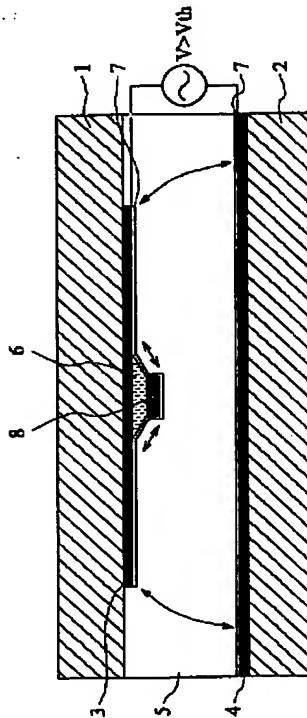
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 広視角液晶表示器

(57)【要約】

【課題】簡単な製造プロセスで液晶表示器の液晶層内の液晶分子が多種な排列方向を有することを制御し、よって液晶表示器の視角を広げる。

【解決手段】上ガラス基板1と、下ガラス基板2と、上ガラス基板1と下ガラス基板2との間に挟まれた液晶層5と、液晶層5における上ガラス基板1側に位置し、マトリクス状に配置する複数の画素電極3と、液晶層5における下ガラス基板2側に位置する共通電極4と、各画素電極3の上に設けられ、誘電材料で構成される一又は複数の凸部6と、各凸部6の上に設けられ、画素電極3と電気絶縁する制御電極8と、共通電極4を覆い、かつ各画素電極3、各凸部6及び各制御電極8が共同で構成する面を覆う配向層7と、を備える液晶表示器を提供する。



(2)

2

**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 第一基板と、第二基板と、前記第一基板と第二基板との間に挟まれた液晶層と、前記液晶層における前記第一基板側に位置し、マトリクス状に配置する複数の画素電極と、前記液晶層の第二基板側に位置する共通電極と、前記各画素電極の上に設けられ、誘電材料で構成される複数の凸部と、前記各凸部の上に設けられ、前記各画素電極と電気絶縁する複数の制御電極と、前記共通電極覆い、かつ前記各画素電極、前記各凸部及び前記各制御電極が共同で構成する面を覆う配向層と、を備え、

前記各凸部の形状と、前記各制御電極に印加された電圧と、前記各画素電極の端部による不均一電界とにより、前記液晶層内の液晶分子が多種な排列方向を有することを制御し、よって液晶表示器の視角が広がる、ことを特徴とする広視角液晶表示器。

**【請求項2】** 前記各制御電極に印加された電圧は前記共通電極に印加された電圧と同一である、ことを特徴とする請求項1に記載の広視角液晶表示器。

**【請求項3】** 第一基板と、第二基板と、前記第一基板と前記第二基板との間に挟まれた液晶層と、前記液晶層における前記第一基板側に位置し、マトリクス状に配置する複数の画素電極と、前記液晶層における第二基板側に位置する共通電極と、前記共通電極の上における前記各画素電極に対応する各区域内に設けられ、誘電材料で構成される複数の凸部と、前記各凸部の上に設けられ、前記共通電極と電気絶縁する複数の制御電極と、前記各画素電極を覆い、かつ前記共通電極、前記各凸部及び前記各制御電極が共同で構成する面を覆う配向層と、を備え、

前記各凸部の形状と、前記各制御電極に印加された電圧と、前記各画素電極の端部による不均一電界とにより、前記液晶層内の液晶分子が多種な排列方向を有することを制御し、よって液晶表示器の視角が広がる、ことを特徴とする広視角液晶表示器。

**【請求項4】** 前記各制御電極に印加された電圧は前記共通電極に印加された電圧と同一であること、を特徴とする請求項3に記載の広視角液晶表示器。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、広視角液晶表示器に関する。特に、広視角を有するTFT能動マトリクス(active matrix)液晶表示器に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 液晶表示器は陰極線管(CRT)表示装置に比べて、多くの利点(例えば、体積が小さいこと、重さが軽いこと)がありますが、顕著な欠点があり、即ち、液晶表示器の視角はCRT表示装置よりずっと狭い。この点を改善するため、いろいろな液晶表示器が開発されている。例えば、IPS(In-Plane Switching)モードであ

る。しかし、IPSモードは従来のTN(Twisted Nematic)モードより、光學透過率がずっと低いとの欠点がある。このため、IPSモードはデスクトップコンピュータの応用に限り、携帯型コンピュータには相応しくない。

**【0003】** 液晶表示器の視角を広げるため、別の方法として、液晶層における液晶分子の排列方向を変更させることにより、液晶分子が多種な排列方向を有することになり、液晶表示器の視角がそれによって広がる。

**【0004】** 例えれば、図6A及び図6Bは富士通社によって開発された従来の液晶表示器の部分断面図を示す。この液晶表示器は、上ガラス基板1と、下ガラス基板2と、画素電極3と、共通電極4と、液晶層5と、凸部6と、配向層7と、を有する。図6Aによれば、画素電極3と共通電極4との間に電圧を印加せず、又は印加された電圧があるいき値を超えない場合、液晶層5の液晶分子は同一の方向に排列する(図中の上下方向)。図6Bによれば、画素電極3と共通電極4との間に印加された電圧があるいき値を超える場合、液晶層5の一部の液晶分子は画素電極3と共通電極4の上にある凸部6に影響され、排列方向が変わった。これは凸部6近傍にある液晶分子の排列方向がほぼ配向層7に直交するため。その結果は、液晶分子は多種な排列方向を有し、液晶表示器の視角がよって広がる。

**【0005】** 図7A及び図7BはIBM社によって開発されたもう一つの従来の液晶表示器の部分断面図を示す。この液晶表示器は、上ガラス基板1と、下ガラス基板2と、画素電極3と、共通電極4と、液晶層5と、配向層7と、を備える。その中、共通電極4には凹溝9が設けられているので、共通電極4には不連続なところがある。図7Aに示すように、画素電極3と共通電極4との間に電圧を印加せず、又は印加された電圧はあるいき値を超えない場合、液晶層5の液晶分子は同一の方向に排列し、図6Aと同様である。一方、画素電極3と共通電極4との間に印加された電圧があるいき値を超える場合、液晶層5の一部の液晶分子は共通電極4の不連続なところによる不均一電界(矢印に示すように)に影響され、排列方向が変わった。これは液晶分子の排列方向が電界方向に直交するため。その結果は、液晶分子は多種な排列方向を有し、視角が広がる効果を収めた。

**【0006】** 図8はIBM社によって開発された更にもう一つの従来の液晶表示器の部分断面図を示す。この液晶表示器は、上ガラス基板1と、下ガラス基板2と、画素電極3と、共通電極4と、液晶層5と、凸部6と、配向層7と、を有する。この従来技術は前記二つの従来技術の組み合わせと見なすことができる。詳細に、凸部6と画素電極3の端部による不均一電界(矢印に示すように)のため、液晶分子が多種な排列方向を有する。従つて、液晶表示器の視角が広がる効果を収めた。

**【0007】** 前記第一と第三の従来技術において、凸部6近傍の液晶分子の排列方向を制御するため、凸部6を

(3)

3

構成する誘電材料は一定の条件を満たす必要があり、例えば、抵抗率、誘電率、形状などがみんな制限がある。第二の従来技術において、共通電極4に凹溝9を開設する必要があるので、製作プロセスが複雑である。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】これに鑑み、本発明は、簡単な製造プロセスにより画素電極又は共通電極の上に凸部を設け、その凸部の上に制御電極を設け、その制御電極に適切な電圧を印加することにより、前記凸部近傍の液晶分子の排列方向を制御することを特徴とする広視角液晶表示器を提供する。その利点としては前記凸部を構成する誘電材料の特性が特に制限条件がない。また、画素電極の端部による不均一電界を利用し、画素電極の端部に近い液晶分子の排列方向を制御する。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】図1に示すように、本発明の第1の実施の形態による広視角液晶表示器は、上ガラス基板1と、下ガラス基板2と、上ガラス基板1と下ガラス基板2との間に挟まれた液晶層5と、液晶層5における上ガラス基板1側に位置する画素電極3と、液晶層5における下ガラス基板2側に位置する共通電極4と、画素電極3の上に設けられ、誘電材料で構成される凸部6と、凸部6の上に設けられ、画素電極3と電気絶縁する制御電極8と、共通電極4を覆い、かつ画素電極3、凸部6及び制御電極8が共同で構成する面を覆う配向層7と、を備える。

【0010】凸部6の形状と、制御電極8に印加された電圧と、画素電極3の端部による不均一電界(矢印に示すように)とにより、液晶層5内の液晶分子が多種な排列方向を有することを制御し、よって液晶表示器の視角が広がる。

【0011】図2に示すように、本発明の第2の実施の形態による広視角液晶表示器は、上ガラス基板1と、下ガラス基板2と、上ガラス基板1と下ガラス基板2との間に挟まれた液晶層5と、液晶層5における上ガラス基板1側に位置する画素電極3と、液晶層5における下ガラス基板2側に位置する共通電極4と、共通電極4の上における画素電極3に対応する区域内(図2の破線に囲まれる区域)に設けられ、誘電材料で構成される凸部6と、凸部6の上に設けられ、共通電極4と電気絶縁する制御電極8と、画素電極3を覆い、かつ、共通電極4、凸部6及び制御電極8が共同で構成する面を覆う配向層7と、を備える。

【0012】凸部6の形状と、制御電極8に印加された電圧と、画素電極3の端部による不均一電界(矢印に示すように)とにより、液晶層5内の液晶分子が多種な排列方向を有することを制御し、よって液晶表示器の視角が広がる。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づき本発明の好適

4

な実施の形態を説明する。図3は前記第1の実施の形態において、凸部6とその近傍区域の詳細な半導体構造を示す。凸部6は誘電材料で構成され、画素電極3の上に配置される。制御電極8は凸部6の上で導体を成長することによって形成する。図3の左側は、パッシベーション131、第二第一金属32、n<sup>+</sup>区域133、非晶質シリコン134、ゲート絶縁体135及び第二第一金属36、を含む非晶質シリコン薄膜トランジスタ13を示す。

【0014】図3に示す全体の構造は六つのマスクステップが必要である。一方、図3の左側に示す非晶質シリコン薄膜トランジスタ13は五つのマスクステップが必要である。前者の場合は後者より一つのマスク多く、そのマスクは絶縁体(凸部)6の上で導体(制御電極)8を成長するためである。

【0015】図4は従来の液晶表示器の半導体構造であり、その左側13'が図3の左側13に類似するため、その説明は省略する。図4の右側14を参照し、第一金属15、第二金属16及びゲート絶縁体17によって記憶キャパシタ(storage capacitor)を形成する。図4に示す半導体構造を少し変更すれば、本発明の凸部及び制御電極の構造が得られる。図5を参照し、ITO層24が制御電極8として働く。ITO層24の下方にある第一金属21、第二金属22、ゲート絶縁体23及びパッシベーション25が共同で凸部を形成する。図5に示す半導体構造は二つの利点を有する：(1)第一金属21、第二金属22及びゲート絶縁体23が共同で構成する記憶キャパシタを有する；(2)必要なマスクの数が五つで、図3に示す半導体構造(必要なマスクの数は六つ)に比べて製造コストを省くことができる。

【0016】前記三つの実施の形態において、薄膜トランジスタ13(図3)及び24(図5)が画素電極を駆動するためのスイッチとして働く。また、制御電極8に印加された電圧は共通電極4に印加された電圧と同じである。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による広視角液晶表示器の部分断面図を示す図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態による広視角液晶表示器の部分断面図を示す図である。

【図3】前記第1の実施の形態において、凸部とその近傍区域の半導体構造の断面図である。

【図4】従来の凸部を有する液晶表示器の半導体構造の断面図である。

【図5】本発明の好適な実施の形態による凸部の半導体構造の断面図である。

【図6A】従来の液晶表示器の部分断面図である。

【図6B】従来の液晶表示器の部分断面図である。

【図7A】もう一つの従来の液晶表示器の部分断面図である。

(4)

5

【図7B】もう一つの従来の液晶表示器の部分断面図である。

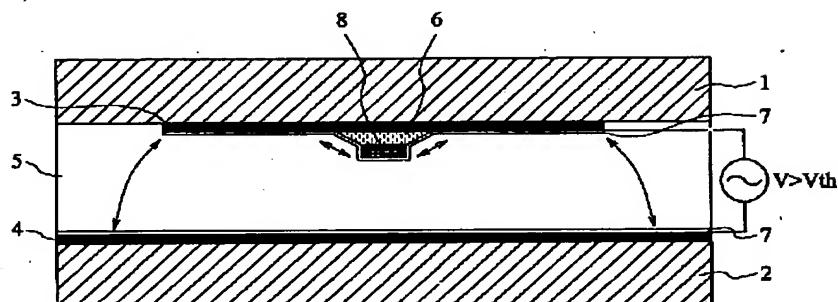
【図8】更にもう一つの従来の液晶表示器の部分断面図である。

【符号の説明】

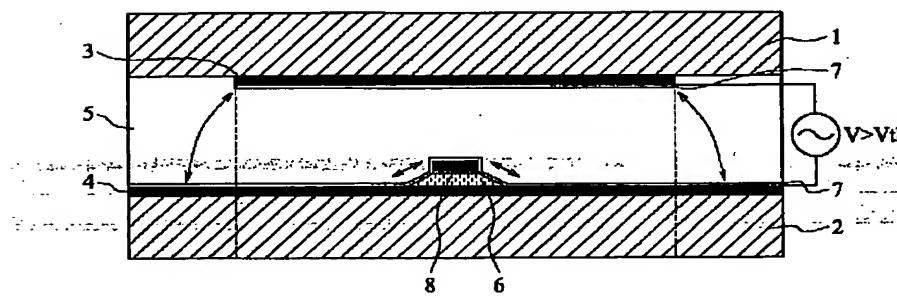
- |   |        |   |      |
|---|--------|---|------|
| 1 | 上ガラス基板 | 3 | 画素電極 |
| 2 | 下ガラス基板 | 4 | 共通電極 |
|   |        | 5 | 液晶層  |
|   |        | 6 | 凸部   |
|   |        | 7 | 配向層  |
|   |        | 8 | 制御電極 |

6

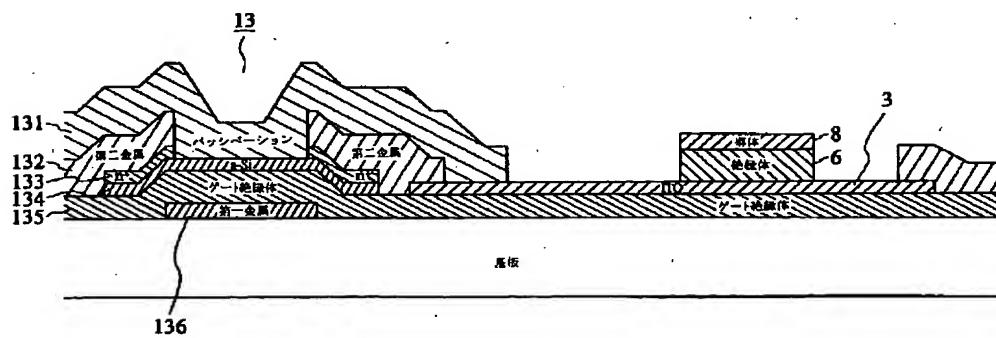
【図1】



【図2】

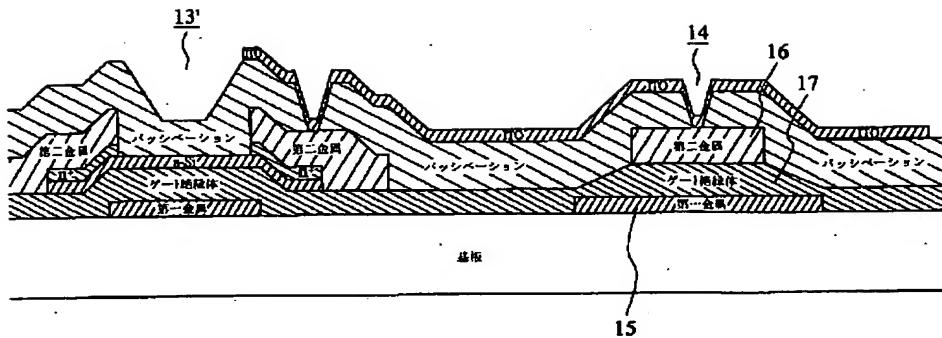


【図3】

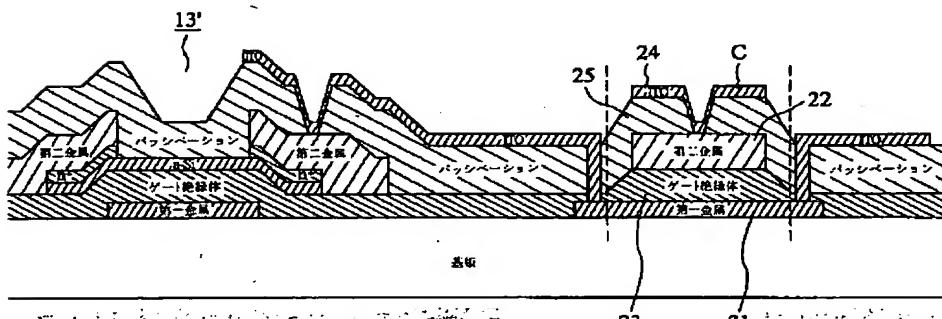


(5)

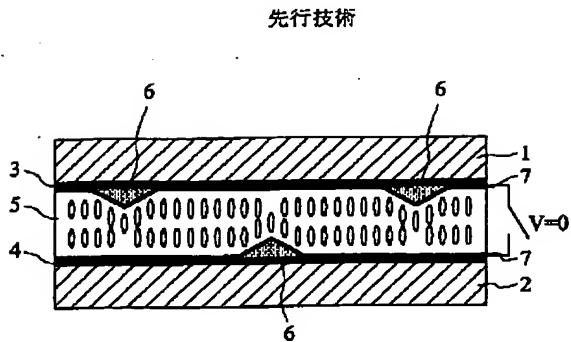
【図4】



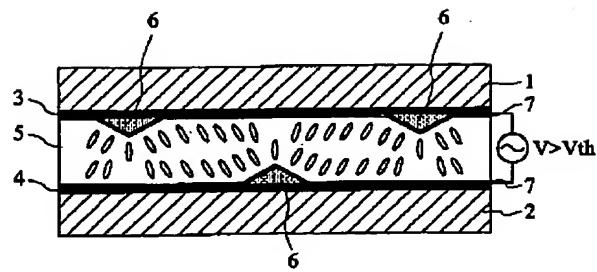
【図5】



【図6 A】



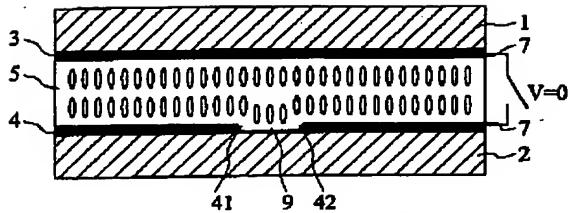
【図6 B】



(6)

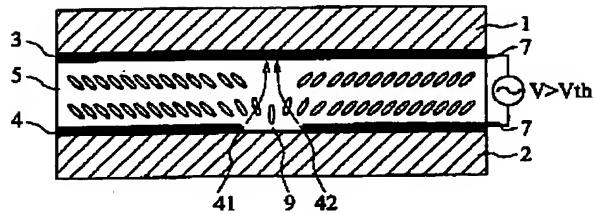
【図7.A】

先行技術



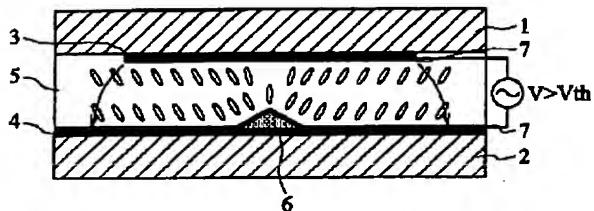
【図7.B】

先行技術



【図8】

先行技術



## 【手続補正書】

【提出日】平成12年3月27日(2000.3.27)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

## 【補正内容】

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第一基板と、第二基板と、前記第一基板と前記第二基板との間に挟まれた液晶層と、前記液晶層における前記第一基板側に位置し、マトリクス状に配置する複数の画素電極と、前記液晶層の前記第二基板側に位置する共通電極と、前記各画素電極の上に設けられ、誘電材料で構成される複数の凸部と、前記各凸部の上に設けられ、前記各画素電極と電気絶縁する複数の制御電極と、前記共通電極覆い、かつ前記各画素電極、前記各凸部及び前記各制御電極が共同で構成する面を覆う配向層と、を備え、前記各凸部の形状と、前記各制御電極に印加された電圧と、前記各画素電極の端部による不均一電界とにより、前記液晶層内の液晶分子が多種な排列方向を有すること

を制御し、よって液晶表示器の視角が広がることを特徴とする広視角液晶表示器。

【請求項2】 前記各制御電極に印加された電圧は前記共通電極に印加された電圧と同一であることを特徴とする請求項1に記載の広視角液晶表示器。

【請求項3】 第一基板と、第二基板と、前記第一基板と前記第二基板との間に挟まれた液晶層と、前記液晶層における前記第一基板側に位置し、マトリクス状に配置する複数の画素電極と、前記液晶層における前記第二基板側に位置する共通電極と、前記共通電極の上における前記各画素電極に対応する各区域内に設けられ、誘電材料で構成される複数の凸部と、前記各凸部の上に設けられ、前記共通電極と電気絶縁する複数の制御電極と、前記各画素電極を覆い、かつ前記共通電極、前記各凸部及び前記各制御電極が共同で構成する面を覆う配向層と、を備え、

前記各凸部の形状と、前記各制御電極に印加された電圧と、前記各画素電極の端部による不均一電界とにより、前記液晶層内の液晶分子が多種な排列方向を有することを制御し、よって液晶表示器の視角が広がることを特徴とする広視角液晶表示器。

【請求項4】 前記各制御電極に印加された電圧は前記共

(7)

通電極に印加された電圧と同一であること、を特徴とす

る請求項3に記載の広視角液晶表示器。

---

フロントページの続き

(72)発明者 韋 忠光

台湾台南県台南科学工業園区新市郷奇業路  
1号 奇美電子股▲ふん▼有限公司内

F ターム(参考) 2H090 HA03 HC12 HD06 MA14

2H092 HA04 HA07 JA26 JA34 JB57  
JB69 KA05 NA01 NA27 PA02

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**